

EVALUASI PERKEMBANGAN LAHAN PERMUKIMAN BERBASIS PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KOTA MAGELANG DAN SEKITARNYA TAHUN 2015

Nisfu Naharil Mufarikah
nisfunm@gmail.com

Sigit Heru Murti
sigit.heru.m@ugm.ac.id

Abstract

This research is a integration of remote sensing and geographic information system in order to evaluate the land-settlement development based on the suitability level. The purposes of this research are (a) to examine the capability of Quickbird imagery for extracting the parameters of the suitability level (b) for mapping the result of the evaluation. The research methods are image interpretation, examine the interpretation and field survey. Stratified random sampling method is used to take the samples. Quickbird imagery are used to interpret the land use, main road, drainage and environmental facilities. *Rupabumi* map is used to extract the administration, while the thematic map are used to extract the electricity, telephone and drinking water network. Field survey are used to examine the interpretation result, to take the capability of land data, the extensibility data and the depth of ground water. The processing data was conducted on the process of overlaying, weighting, determining of the land-settlement suitability level and evaluating the development. The result are dominated by very appropriate or appropriate level.

Keyword : Remote sensing, geographic information system, evaluation

Abstrak

Penelitian ini merupakan integrasi penginderaan jauh dan sistem informasi geografi dalam mengevaluasi perkembangan lahan permukiman berdasarkan kesesuaian lahan permukiman. Tujuan penelitian ini a) Mengkaji kemampuan citra *Quickbird* dalam menyadap informasi parameter - parameter kesesuaian lahan permukiman, b) Memetakan hasil evaluasi perkembangan lahan permukiman di Kota Magelang dan sekitarnya. Metode penelitian adalah interpretasi citra, uji interpretasi dan pengambilan data lapangan. Pengambilan sampel dengan metode *stratified random sampling*. Citra *Quickbird* digunakan untuk menyadap informasi penggunaan lahan, jaringan jalan utama, saluran drainase dan sarana lingkungan. Peta *rupabumi* digunakan untuk data batas administrasi wilayah, sedangkan peta tematik digunakan untuk data jaringan listrik, jaringan telepon dan jaringan air minum. Kerja lapangan digunakan untuk menguji hasil interpretasi, mengambil data daya dukung tanah, kembang kerut tanah dan kedalaman muka air tanah. Pengolahan data meliputi *overlay*, pembobotan, penentuan tingkat kesesuaian lahan permukiman serta evaluasi perkembangan lahan permukiman. Evaluasi perkembangan lahan permukiman di Kota Magelang dan sekitarnya didominasi oleh tingkat kesesuaian satu atau sangat sesuai.

Kata kunci : penginderaan jauh, sistem informasi geografi, evaluasi

PENDAHULUAN

Kota mempunyai peranan penting sebagai titik pusat pertumbuhan dan pusat aktivitas ekonomi, sosial maupun budaya. Hal ini dicirikan dengan adanya kegiatan atau aktivitas di kawasan perkotaan dengan kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi sebagai tempat permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial dan kegiatan ekonomi. Keberadaan fasilitas kota yang dapat mencukupi segala kebutuhan hidup masyarakat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kota berkembang lebih cepat dibanding dengan kawasan pedesaan. Minat masyarakat yang cenderung tertarik untuk tinggal di kawasan kota berdampak pada peningkatan jumlah penduduk dan tentunya diiringi dengan bertambahnya kebutuhan ruang untuk lahan permukiman.

Salah satu kota di Indonesia dengan tingkat kepadatan penduduk tinggi adalah Kota Magelang. Kota Magelang memiliki luas wilayah sebesar 18,12 km² dengan tingkat kepadatan penduduk sebesar 6.864 jiwa/km². Berdasarkan peraturan daerah Kota Magelang No.4 Tahun 2012 Kota Magelang memiliki Rencana Tata Ruang Wilayah. Kota Magelang merupakan kawasan perkotaan yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial dan kegiatan ekonomi. Kota Magelang memiliki arahan pengembangan daerah disetiap bagian wilayah kotanya dan salah satunya adalah diarahkan sebagai fungsi utama permukiman.

Peningkatan kebutuhan lahan permukiman di Kota Magelang dan sekitarnya sebanding dengan peningkatan jumlah penduduk. Peningkatan jumlah penduduk berdampak pada bertambahnya

ruang yang diperlukan untuk lahan permukiman. Kebutuhan akan lahan permukiman pun dari tahun ke tahun semakin meningkat dan dimungkinkan akan terjadi alih fungsi lahan. Permasalahan ini menuntut adanya ketersediaan data yang dapat digunakan untuk menganalisis kondisi kota yang begitu dinamis. Untuk mengetahui tingkat perkembangan lahan permukiman dan perlu adanya evaluasi perkembangan lahan permukiman terhadap kondisi lahan permukiman yang sudah digunakan.

Pendekatan berbasis spasial untuk kajian evaluasi perkembangan lahan permukiman perkotaan memerlukan data spasial kawasan permukiman yang rinci dan detail. Penggunaan data penginderaan jauh resolusi tinggi dan Sistem Informasi Geografis merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam memecahkan permasalahan perkembangan lahan permukiman yang pesat. Citra *Quickbird* dengan kelebihan dalam resolusi spasial yang mampu memberikan informasi kenampakan suatu permukaan bumi secara rinci dan detail yang cocok untuk digunakan dalam mengkaji evaluasi lahan permukiman di daerah penelitian. Integrasi data penginderaan jauh serta pemodelan yang tersedia dalam Sistem Informasi Geografis sangat membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Hasil dari penelitian tersebut nantinya dapat digunakan sebagai bahan dalam merumuskan kebijakan yang tepat terkait dengan evaluasi lahan permukiman.

Kajian mengenai evaluasi perkembangan lahan permukiman di kota Magelang perlu dilakukan. Hal ini dilakukan untuk dapat mengetahui kondisi lahan permukiman dimasa sekarang dan untuk merencanakan dimasa mendatang agar perencanaan pengembangan lahan untuk permukiman sesuai dengan potensi dan kondisi yang ada serta dampak negatif dari perubahan lahan dapat diminimalisir. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengkaji kemampuan citra Quickbird dalam menyadap informasi beberapa parameter kesesuaian lahan permukiman

2. Memetakan hasil evaluasi perkembangan lahan permukiman di Kota Magelang dan sekitarnya menggunakan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografi

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan meliputi :

Alat :

- a. Laptop ASUS AMD A8-5550M 2.1 Ghz
- b. Perangkat Lunak (software) :
 - ArcGIS versi 10.1 digunakan untuk interpretasi citra, pengolahan data dan pembuatan peta tematik
 - MsWord digunakan untuk menyusun laporan
 - MsExcel digunakan untuk melengkapi data atribut
- c. Global Positioning System (GPS) untuk menentukan posisi lapangan
- d. Alat ukur berupa abney level, pita ukur dan hand penetrometer

Bahan :

- a. Citra digital Quickbird seluruh Kota Magelang dan sekitarnya tahun perekaman 2011.
Citra ini digunakan untuk menyadap data parameter kesesuaian lahan permukiman, dengan cara interpretasi visual
- b. Peta Rupabumi Indonesia (RBI) skala 1 : 25.000 daerah Kota Magelang sebagai peta dasar
- c. Peta Jaringan Telepon Kota Magelang sebagai dasar pembuatan peta jarak jaringan telepon
- d. Peta Jaringan Listrik Kota Magelang sebagai dasar pembuatan peta jarak jaringan listrik

- e. Peta Jaringan Air minum Kota Magelang sebagai dasar pembuatan peta jarak jaringan Air minum

Penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap yaitu : tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap penyelesaian. Tahap persiapan meliputi studi pustaka terkait materi, lokasi dan penelitian terkait, pengumpulan data, penyiapan data dan preprocessing. Pengumpulan data meliputi data primer, data sekunder.

Tahap pelaksanaan meliputi kegiatan yang dilaksanakan adalah kerja pra lapangan, kerja lapangan dan kerja pasca lapangan. Kerja pra lapangan mencakup interpretasi citra Quickbird untuk ja utama, saluran drainase dan sarana lingkungan. Metode interpretasi yang digunakan adalah interpretasi visual. Penentuan titik sampel penelitian menggunakan metode stratified random sampling meliputi titik sampel yang digunakan untuk pengambilan data lapangan yaitu data daya dukung tanah, kembang kerut tanah dan kedalaman air tanah serta uji interpretasi penggunaan lahan, jalan utama, saluran drainase dan sarana lingkungan. Kerja lapangan mencakup uji akurasi interpretasi citra dan pengambilan data kembang kerut tanah, daya dukung tanah dan kedalaman air tanah. Pengambilan data daya dukung tanah menggunakan bantuan alat had penetrometer, kedalaman air tanah dengan wawancara terhadap pemilik sumur yang ada disekitar titik sampel serta kembang kerut tanah dilakukan dengan analisis laboratorium untuk mendapatkan data yang diinginkan. Kerja pasca lapangan meliputi Analisis data berupa tumpang susun dan pengharkatan terhadap parameter fisik lahan dan parameter jarak. Perhitungan skor total menjadi penentu tinggi rendahnya kesesuaian lahan permukiman. Semakin tinggi skor yang dimiliki menunjukkan lahan tersebut memiliki kesesuaian yang baik dan sebaliknya. Gabungan dari peta

parameter faktor fisik lahan dan parameter jarak yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesesuaian lahan permukiman, berdasarkan acuan yang digunakan. Hasil peta kesesuaian lahan permukiman dimatchingkan dengan peta penggunaan lahan khususnya lahan permukiman untuk mengetahui tingkat kesesuaian lahan permukiman yang sudah ada. Tahap terakhir dari penelitian ini adalah penyelesaian peta akhir berupa pembuatan peta kesesuaian lahan permukiman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan integrasi teknik penginderaan jauh dan sistem informasi geografis untuk pengolahan data dan mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Kedua teknik ini digunakan secara bersandingan dan saling mendukung satu sama lain untuk mendapatkan hasil dari tujuan penelitian ini. Teknik penginderaan jauh digunakan untuk mendapatkan informasi yang dapat disadap dari kenampakan yang ada pada citra Quickbird. Teknik sistem informasi geografis digunakan untuk pengolahan, analisis dan penyajian data. Kedua teknik ini digunakan karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya dalam proses pengumpulan, penyadapan, pengolahan, analisis dan penyajian data yang akurat. Selain itu kemampuan sistem informasi geografis dalam hal pengolahan data dan menghubungkan dengan koordinat geografis bumi memudahkan dalam penyajian data secara keruangan.

Data penginderaan jauh berupa citra Quickbird digunakan untuk menyadap beberapa informasi yang digunakan sebagai parameter dalam penelitian ini berupa penggunaan lahan, jaringan jalan, saluran drainase dan sarana lingkungan. Selain dari data citra penginderaan jauh, parameter lain yang digunakan diperoleh dari data sekunder yang berasal dari instansi terkait.

Teknik penginderaan jauh digunakan dalam pemrosesan awal, pengolahan dan analisis data yang menghasilkan informasi berupa peta penggunaan lahan, peta jaringan jalan, peta saluran drainase, peta sarana lingkungan. Informasi tersebut diperoleh dengan cara interpretasi peta dan perlu adanya uji ketelitian interpretasi untuk memastikan hasil interpretasi tersebut diterima untuk dijadikan sebagai data yang valid. Uji ketelitian hasil interpretasi pada penelitian ini menghasilkan nilai 94.49% untuk penggunaan lahan, 100% untuk jalan utama/kolektor, 97% untuk jaringan drainase dan sarana lingkungan menggunakan citra dan 95%. menunjukkan hasil interpretasi cukup baik untuk dapat digunakan sebagai data untuk proses selanjutnya. Selain itu data yang diperoleh dari teknik penginderaan jauh menjadi data awal yang digunakan sebagai analisis lebih lanjut khususnya untuk penelitian ini.

Penilaian kesesuaian lahan permukiman pada penelitian ini ditentukan berdasarkan dimensi hubungan antara parameter faktor fisik lahan dan faktor jarak yang dijadikan acuan terhadap peta hasil gabungan antara peta kesesuaian faktor fisik lahan dan peta kesesuaian faktor jarak dengan menggunakan SIG. Parameter fisik lahan mencakup faktor fisik lahan yang menyusun suatu lahan seperti kondisi tanah, air, topografi yang berpengaruh terhadap pembangunan permukiman. Faktor fisik merupakan faktor yang sulit untuk berubah dalam waktu yang cepat, namun dapat diperbaiki dengan rekayasa teknologi sesuai dengan kondisi fisik lahan tersebut. Parameter jarak memiliki perubahan yang lebih cepat dibandingkan dengan parameter fisik lahan. Pengaruh perkembangan suatu wilayah lah yang memiliki pengaruh yang besar terhadap perubahan faktor jarak. Hal ini berjalan dinamis seiring dengan pembangunan dalam wilayah tersebut. Penyediaan akses dan pembangunan sarana

lingkungan akan lebih mudah dilakukan dan membutuhkan biaya yang lebih kecil dibandingkan dengan perbaikan faktor fisik lahan.

Pertimbangan penilaian terhadap parameter faktor fisik lahan dan faktor jarak pada penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kemampuan suatu lahan untuk dijadikan sebagai lokasi permukiman dengan memperhatikan kondisi fisik lahan dan keberadaan akses dan sarana lingkungan. Kondisi fisik lahan berkaitan dengan kemudahan dalam proses pembangunan rumah mukim, ketahanan bangunan serta keamanan dari adanya bencana alam. Faktor jarak terkait kondisi akses jalan utama maupun sarana umum dibutuhkan oleh penghuni suatu permukiman agar keberadaan rumah yang dimiliki memberikan kenyamanan dan kemudahan penghuninya dalam melakukan aktivitasnya maupun dalam memenuhi kebutuhan sehari – hari. Evaluasi perkembangan lahan permukiman di daerah penelitian diperoleh dari analisis peta permukiman dengan kesesuaian lahan permukiman dengan cara *overlay*. Kelas kesesuaian lahan permukiman yang ditemukan di daerah penelitian meliputi kelas kesesuaian lahan S1 (sangat sesuai), S2 (sesuai), S3 (sesuai marginal), N1 (tidak sesuai pada masa saat ini) dan N2 (tidak sesuai permanen).

Lahan permukiman yang masuk dalam kelas kesesuaian S1 atau sangat sesuai mencakup area seluas 659 Ha atau 64,1% dari seluruh luas lahan permukiman di daerah penelitian. Lahan permukiman yang termasuk dalam kelas kesesuaian S1 atau sangat sesuai meliputi hampir seluruh daerah administrasi Kota Magelang dan sebagian desa Trasan, sebagian Desa Banyuwangi, sebagian Desa Rejosari, sebagian Desa Sidorejo, sebagian Desa Mertoyudan, sebagian Desa Banyurojo, sebagian Desa Bulurejo, sebagian desa

Pancuranmas, sebagian desa Banyuurip, sebagian desa Mejing, sebagian Desa Ngasem dan sebagian desa Sidomulyo. Lahan permukiman pada kelas kesesuaian ini memiliki kondisi fisik lahan yang sangat cocok untuk sebagai lahan permukiman serta tidak ada hambatan dalam pembangunan rumah serta tidak menimbulkan kerusakan pada lahan. Ketersediaan akses seperti jalan utama, jaringan listrik, telepon, air minum, saluran drainase dan ketersediaan sarana umum yang dekat memudahkan penghuni permukiman untuk menjangkau, praktis dan tidak ada hambatan yang berarti.

Kelas kesesuaian lahan S2 atau cukup sesuai untuk permukiman mencakup area seluas 63 Ha atau 6,1% dari seluruh luas lahan permukiman di daerah penelitian. Lahan permukiman yang termasuk dalam kelas kesesuaian lahan S2 atau cukup sesuai meliputi daerah yang berada diluar administrasi Kota Magelang dan sebagian sedikit yang masuk dalam Kota Magelang. Daerah tersebut meliputi sebagian Desa Cacaban, sebagian Desa Rejowinangun Utara, Rejowinangun Selatan, sebagian Desa Tidar, sebagian Desa Magersari, sebagian Desa Jurangombo, sebagian Desa Banyuwangi, sebagian Desa Trasan, sebagian Desa Sidorejo, sebagian Desa Rejosari, sebagian Desa Pancuranmas, sebagian Desa Ngasem, sebagian Desa Banyuurip, sebagian Desa Mejing, sebagian Desa Sidomulyo sebagian Desa Mertoyudan, sebagian Desa Banyurojo dan sebagian Desa Bulurejo. Lahan permukiman pada kelas kesesuaian S2 atau cukup sesuai memiliki kondisi fisik lahan yang baik untuk digunakan sebagai lahan permukiman namun memerlukan rekayasa teknologi dan biaya yang ringan untuk mempersiapkan lahan agar dapat mendukung dalam pembangunan permukiman. Ketersediaan akses jalan utama yang tidak terlalu jauh untuk menjangkau lokasi sarana umum dan

kebutuhan yang lain. Selain keberadaan jaringan listrik, telepon, air minum, saluran drainase dan sarana lingkungan dapat diperoleh dengan mudah di daerah ini.

Lahan permukiman yang masuk kelas kesesuaian lahan S3 atau sesuai marginal untuk permukiman pada daerah penelitian ini memiliki kondisi fisik lahan yang membutuhkan rekayasa teknologi dan biaya sedang untuk perbaikan kondisi fisik lahan untuk dapat digunakan dengan baik sebagai lokasi permukiman. Kelas kesesuaian S3 atau sesuai marginal mencakup area seluas 304 Ha atau 29,6% dari seluruh luas daerah penelitian. Pada kelas kesesuaian ini terdapat area seluas 896 Ha yang dapat dikembangkan untuk lahan permukiman. Wilayah yang masuk dalam kelas kesesuaian S3 atau sesuai marginal adalah beberapa desa yang berada di daerah terluar dari Kota Magelang serta desa yang berbatasan langsung dengan Kota Magelang. Desa tersebut meliputi sebagian desa Banyuwangi, sebagian desa Trasan, sebagian desa Sidorejo, sebagian desa Rejosari, sebagian desa Jambewangi, sebagian desa Kramat, sebagian desa Potrobangsari, sebagian desa Cacaban, sebagian desa Magelang, sebagian desa Kemirirejo, sebagian desa Jurangombo, sebagian desa Bulurejo, sebagian desa Banyurojo, sebagian desa Mertoyudan, sebagian desa Sidomulto, sebagian desa Tidar, sebagian desa Mejing, sebagian desa Banyuurip, sebagian desa Ngasem, sebagian desa Pancuranmas, sebagian desa Kedungsari, sebagian desa Wates, dan sebagian desa Gelangan. Berdasarkan faktor jarak lahan terhadap sarana umum daerah ini memiliki jarak yang sedang untuk menuju jalan utama. Ketersediaan jaringan listrik, telepon, sarana lingkungan dan air minum cukup memadai untuk memenuhi kebutuhan para penghuni permukiman. Jadi tidak hambatan yang begitu berat untuk mendapatkan sarana

umum bagi keperluan penghuni permukiman.

Daerah kesesuaian N1 atau tidak sesuai untuk saat ini memiliki kondisi fisik lahan yang membutuhkan rekayasa teknologi dan biaya yang sedang untuk perbaikan kondisi fisik lahan agar dapat digunakan sebagai lokasi permukiman. Daerah ini relatif kecil dibanding daerah kesesuaian yang lainnya yaitu mencakup area seluas 1 Ha atau sekitar 0,1% dari seluruh luas lahan permukiman daerah penelitian. Daerah kesesuaian N1 terletak di sebagian desa Banyuwangi, sebagian desa Sidorejo, sebagian desa Mejing dan sebagian desa Sidomulyo. Kondisi wilayah yang jauh dari jalan utama dan sarana lingkungan menyebabkan penghuni permukiman yang tinggal disini membutuhkan biaya yang lebih banyak untuk dapat mencapai pusat akses jalan utama serta pusat kegiatan perekonomian, barang maupun jasa. Untuk jaringan listrik dan telepon daerah ini masih tergolong cukup terjangkau untuk mendapatkan akses jaringan. Selain itu kemajuan teknologi telepon seluler memudahkan penghuni rumah untuk berkomunikasi jarak jauh. Daerah ini lebih didominasi dengan penyediaan sumur untuk memenuhi kebutuhan air minum dan lainnya. Lahan yang masih dapat digunakan sebagai lahan permukiman dengan keadaan kondisi fisik dan sarana umum seperti kelas kesesuaian N1 di daerah penelitian ini adalah seluas 24 Ha.

Daerah kesesuaian N2 pada penelitian ini merupakan wilayah yang berada pada kawasan lindung yaitu terletak pada Gunung Tidar, Sungai Progo dan Sungai Elo. Kawasan lindung merupakan kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan yang ada dibawahnya agar tetap hayati dan seimbang serta berkelanjutan. Kawasan lindung tidak boleh diubah fungsinya menjadi kawasan budidaya karena akan berdampak pada degradasi

lingkungan hingga bencana alam. Sehingga untuk menjaga kondisi suatu wilayah tetap lestari dan seimbang maka suatu lahan harus diperuntukkan sesuai dengan kemampuannya.

KESIMPULAN

1. Uji interpretasi penggunaan lahan, jaringan jalan utama/kolektor, drainase, sarana lingkungan menggunakan citra Quickbird memiliki nilai ketelitian interpretasi berturut – turut sebesar 94,49%, 100%, 97% dan 95%. Nilai yang menunjukkan kemampuan citra yang baik digunakan untuk interpretasi kenampakan obyek dengan skala detail serta dapat diterima untuk proses evaluasi perkembangan lahan permukiman berdasarkan kesesuaian lahan permukiman di Kota Magelang dan sekitarnya.

2. Evaluasi perkembangan lahan permukiman daerah penelitian menunjukkan lahan permukiman dengan tingkat kesesuaian satu/sangat sesuai sebesar 659 Ha atau 64,1% dari seluruh luas lahan permukiman didarah penelitian, kesesuaian dua/ sesuai sebesar 63 Ha atau 6,1% dari seluruh luas lahan permukiman didarah penelitian, kesesuaian tiga/sesuai marginal sebesar 304 Ha atau 29,6% dari seluruh luas lahan permukiman didarah penelitian, kesesuaian empat/tidak sesuai untuk saat ini sebesar 1 Ha atau 0,1% dari seluruh luas lahan permukiman didarah penelitian dan tidak ada lahan permukiman yang berada pada kesesuaian lima/tidak sesuai permanen.

DAFTAR PUSTAKA

2003, *Ketentuan Minimal Penyelenggaraan Pembangunan Perumahan dan Rumah Sederhana Sehat KPR BTN*, Bank Tabungan Negara, Jakarta.

Dibiyosaputro, S dan Sunarto. 1990. *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Perkembangan Lahan Permukiman Kota, Diktat Kuliah*, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Lillesand, T.M. and R.W. Keffer, 2004, *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra, Cetakan Ketiga*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Lukisari B .2005. Pemanfaatan Citra Ikonos dan Sistem Informasi Geografi Dalam Menentukam Prioritas Letak Perumahan Di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang, *Skripsi Sarjana*, Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta

Malingreau, J.P. and Cristiana, R., 1982, A Land Cover/Land Use Classification For Indonesia. First Revision, *Report*, PUSPIC, UGM, Yogyakarta.

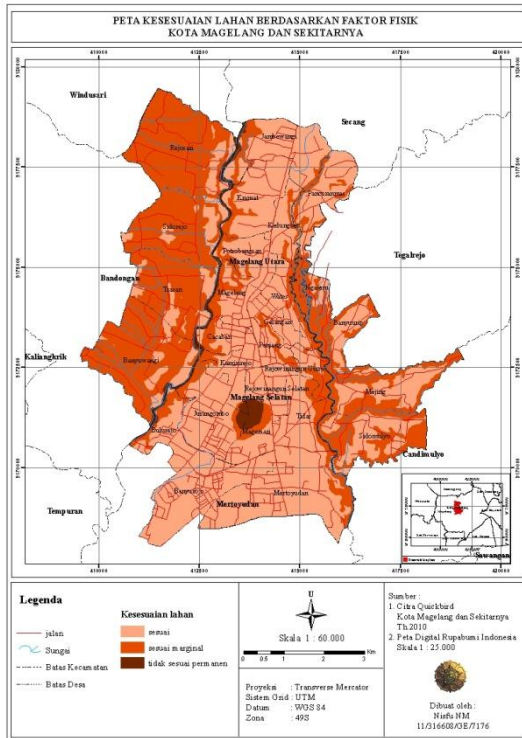
Ritohardoyo, Su., 2000, Geografi Permukiman, *Diktat Kuliah*, Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta

Sitorus, 1985, *Evaluasi Sumber Daya Lahan*, TARSITO, Bandung

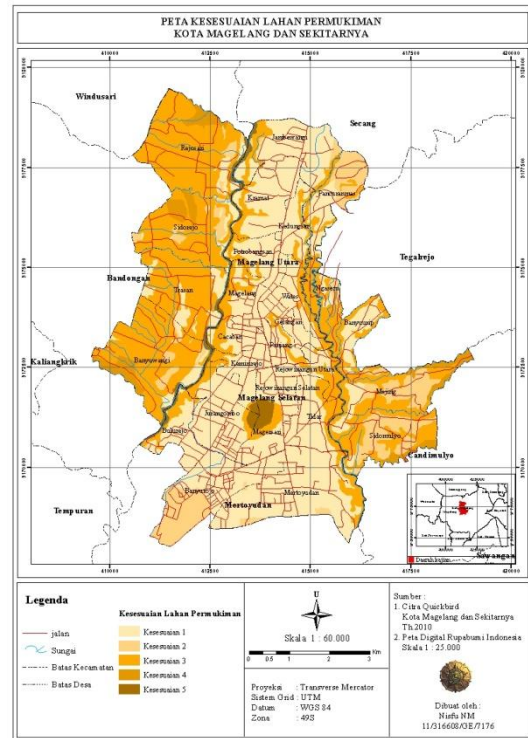
Suharsono, P., 1988, Identifikasi Bentuk Lahan dan Interpretasi Citra untuk Geomorfologi, *Diktat Kuliah*, PUSPICS, Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta

Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh Jilid 1*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

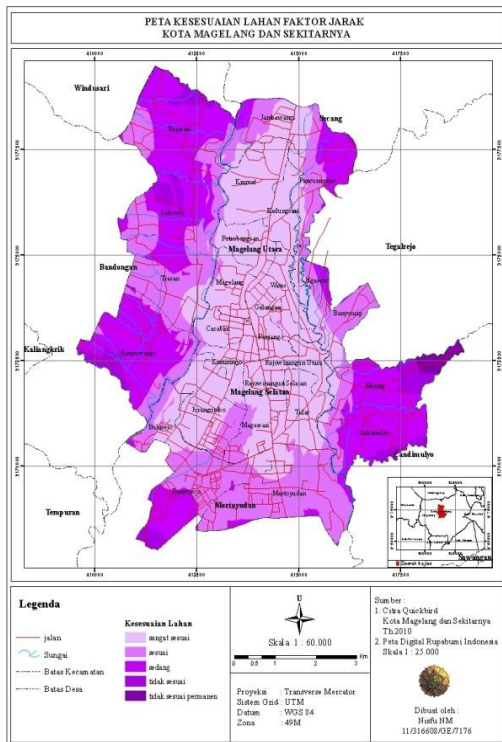
Yunus, H.S., Geografi Permukiman Dan Permasalahan Permukiman di Indonesia, *Diktat Kuliah*, Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta



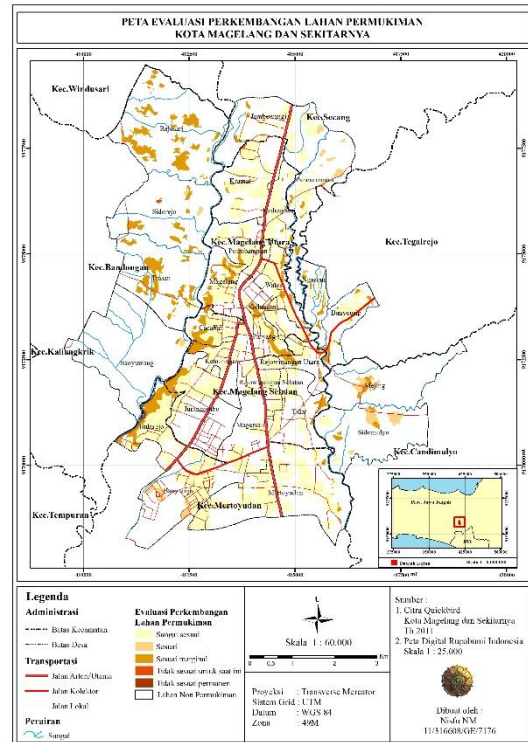
Gambar 1. Peta kesesuaian lahan berdasarkan faktor fisik lahan Kota Magelang dan Sekitarnya



Gambar 3. Peta kesesuaian lahan permukiman Kota Magelang dan Sekitarnya



Gambar 2. Peta kesesuaian lahan berdasarkan faktor jarak Kota Magelang dan Sekitarnya



Gambar 4. Peta evaluasi perkembangan lahan permukiman Kota Magelang dan Sekitarnya